



Yhteistyöllä laadukkaampaa luontotietoa

LUKKI-RYHMÄN MIETINTÖ JA SUOSITUS KANSALLISEN LUONTOTIEDON
KEHITTÄMISOHJELMAN KÄYNNISTÄMISEKSI 2024-2035

JULKAISUN KIRJOITTAMISEEN OVAT OSALLISTUNEET

Petteri Vihervaara (Suomen ympäristökeskus, Syke)
Meri Kallasvuo (Luonnonvarakeskus, Luke)
Nadja Weisshaupt (Ilmatieteen laitos)
Saku Härkönen (ympäristöministeriö)
Heidi Lehtiniemi (Suomen ympäristökeskus, Syke)
Ida Palmroos (Suomen ympäristökeskus, Syke)
Susanna Rokkanen (Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus, ELY)
Asta Harju (Geologian tutkimuskeskus, GTK)
Tuija Vähäkuopus (Geologian tutkimuskeskus, GTK)
Jouni Heiskanen (Helsingin yliopisto)
Juha Aalto (Ilmatieteen laitos)
Ilari Lehtonen (Ilmatieteen laitos)
Katja Holmala (Luonnonvarakeskus, Luke)
Marko-Tapio Hyvärinen (Luonnontieteellinen keskusmuseo, Luomus)
Matti Sahl (Luonnontieteellinen keskusmuseo, Luomus)
Niina Riissanen (maa- ja metsätalousministeriö)
Sakeri Savola (Maanmittauslaitos)
Miia Saarimaa (Metsäkeskus)
Kasper Koskela (Metsähallitus, Luontopalvelut)
Tuula Kurikka (Metsähallitus, Luontopalvelut)
Marja Järvenpää (Suomen itsenäisyyden juhlarahasto, Sitra)
Annuikka Valkeapää (Suomen itsenäisyyden juhlarahasto, Sitra)
Aapo Ahola (Suomen ympäristökeskus, Syke)
Saku Anttila (Suomen ympäristökeskus, Syke)
Louise Forsblom (Suomen ympäristökeskus, Syke)
Martin Forsius (Suomen ympäristökeskus, Syke)
Marko Järvinen (Suomen ympäristökeskus, Syke)
Päivi Sirkkiä (Suomen ympäristökeskus, Syke)
Hanna Koivula (Tieteen tietotekniikan keskus, CSC)
Jukka Muukkonen (Tilastokeskus)
Sami Hautakangas (valtiovarainministeriö)
Sara Hellemaa (valtiovarainministeriö)
Joona Lehtomäki (ympäristöministeriö)
Johanna Riitakorpi (Ympäristötiedon foorumi)
Kaisa Välimäki (Ympäristötiedon foorumi)

Julkaisun taustoitukseen, tukemiseen ja kommentointiin ovat osallistuneet kaikki Lukki-työryhmän jäsenet ja varajäsenet (kts. Liite II), sekä laaja joukko mukana olevien organisaatioiden asiantuntijoita. Lisäksi 18. syyskuuta 2023 järjestettyyn sidosryhmätyöpajaan osallistui kattavasti luontotiedon asiantuntijoita ja siitä kiinnostuneita henkilöitä ja organisaatioita. Lukki-työryhmä kiittää kaikkia työtä tukeneita tahoja.

VIITTAUSOHJE

Luontotiedon kansallinen koordinaatioryhmä Lukki (2023): Yhteistyöllä laadukkaampaa luontotietoa – Lukki-ryhmän mietintö ja ehdotus kansallisen luontotiedon kehittämisohjelman 2024-2035 käynnistämiseksi. 18 s.

ISBN 978-952-94-8645-8 (pehmeäkantinen)

ISBN 978-952-94-8646-5 (PDF)

Sisällysluettelo

Tiivistelmä | s. 4

1. Luontotiedon tarve yhteiskunnassa kasvaa | s. 6

2. Käyttäjät huomioimalla yhteiskunnallisesti vaikuttavaa luontotietoa | s. 8

3. Suomen luonnon monimuotoisuuden tilaa ja muutoksia tulee seurata mahdollisimman kattavasti ja koordinoitusti | s. 9

4. Kohti tulevaisuuden luontotietoa menetelmäkehityksellä ja tutkimuksella | s. 11

5. Yhteentoimiva luontotieto käyttöön | s. 12

6. Toiminnan käynnistäminen | s. 14

Liite I: Kuvaus luontoseurantojen nykytilanteesta | s. 15

Liite II: Luontotiedon kansallinen koordinaatioryhmä Lukki – jäsenet 2023 | s. 19

Tiivistelmä

Lukki eli Luontotiedon kansallinen koordinaatioryhmä koostuu 17 eri jäsenorganisaatiosta, joiden tarkoituksena on yhdessä kehittää Suomessa tuotettavaa luontotietoa, sen käyttöä ja jakamista. Tavoitteena on käynnistää Luontotiedon kansallinen kehittämisohjelma 2024–2035. Ryhmän perustamisen taustalla on huoli nykyisestä paikoin puutteellisesta tietopohjasta esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalvelujen seurannassa. Tietoaukot tulee täydentää, jotta voidaan tehdä tarvittavia päätöksiä luontokadon pysäyttämiseksi. Myöskään olemassa olevia tietoja ei käytetä tällä hetkellä niin tehokkaasti kuin olisi mahdollista, osin siksi, etteivät tiedon tuottajien ja käyttäjien tarpeet aina kohtaa. Lukki-ryhmän yhteinen visio luontotiedon tulevaisuudesta Suomessa vuonna 2035 on:

”Suomessa seurataan luonnon monimuotoisuuden tilaa ja muutoksia mahdollisimman kattavasti ja koordinoitusti. Luontotieto mahdollistaa julkisen ja yksityisen sektorin kustannustehokkaan ja vaikuttavan toiminnan luontohaittojen välttämiseksi, vaikutusten arvioimiseksi sekä luonnon tilan parantamiseksi.”

Vision saavuttamiseksi Lukki-ryhmä on määritellyt vuoteen 2035 mennessä saavutettavat neljä päätavoitetta, jotka koskevat tärkeimpiä luontotiedon kehittämisen osa-alueita eli tiedon käyttöä, seurantoja, menetelmäkehitystä sekä tietojen yhteentoimivuutta:

- 1** Julkisella ja yksityisellä sektorilla on helposti käytettävissä paras mahdollinen luontotieto luontovaikutustensa arviointiin, luontohaittojen välttämiseen ja luonnon tilan parantamiseen.
 - 2** Suomessa seurataan luonnon monimuotoisuuden tilaa ja muutoksia mahdollisimman kattavasti.
 - 3** Luontotietoa tuottavia ja hyödyntäviä uusia menetelmiä kehitetään ja käytetään laajamittaisesti.
 - 4** Luontotietoaineistot ja niiden metatiedot ovat helposti löydettävissä sekä niin avoimia kuin mahdollista ja niin suljettuja kuin tarpeellista. Aineistot ovat teknisesti ja semanttisesti yhteentoimivia eri käyttötarkoituksiin.
- Lukki-työryhmä ehdottaa kansallisen luontotiedon koordinaatioryhmän sekä neljän temaattisen työryhmän perustamista (avat-

2024–2026 KÄYNNISTYMINEN JA SUUNNITTELU

- Luontotietoverkoston perustaminen
- Seurantojen puuteanalyysi ja suunnitelma puuttuvien seurantojen toteutuksesta
- Menetelmäkehitystä tekevien organisaatioiden yhteistyö
- Luontotiedon yhteentoimivuustyön käynnistäminen

2027–2029 TOIMEENPANO JA PILOTOINTI

- Yhteiskehittämisprosessit
- Luontotiedon laatu- ja tarkkuusvaatimusten määrittely eri käyttötapauksissa
- Puuttuvien seurantojen ja uusien menetelmien pilotointi
- Olemassa olevien seurantojen koordinointi
- Luontotiedon tutkimus- ja kehittämisohjelma
- Luontotiedon jakamista tukevien palveluiden kehittäminen

2030–2035 TOIMINNAN VAKIINTUMINEN

TAVOITE-
TILA 2035

- Julkisella ja yksityisellä sektorilla on helposti käytettävissä paras mahdollinen luontotieto luontovaikutustensa arviointiin, luontohaittojen välttämiseen ja luonnon tilan parantamiseen.
- Suomessa seurataan luonnon monimuotoisuuden tilaa ja muutoksia mahdollisimman kattavasti
- Luontotietoa tuottavia ja hyödyntäviä uusia menetelmiä kehitetään ja käytetään laajamittaisesti
- Luontotietoaineistot ja niiden metatiedot ovat löydettävissä ja yhteentoimivia eri käyttötarkoituksiin sekä niin avoimia kuin mahdollista ja niin suljettuja kuin tarpeellista

Kuva 1. Kansallisen luontotiedon kehittämisohjelman arvioitu aikataulu sekä tärkeimmät toimenpiteet. Aikataulu ja toimenpiteet tarkentuvat käynnistymisvaiheessa ja niitä sopeutetaan saatavilla oleviin resursseihin.

tu tarkemmin luvuissa 2–6). Lukki-ryhmän työ liittyy Ympäristön seurannan strategian 2030 (YSS) toimeenpanoon biodiversiteetin ja ekosysteemien seurannan osalta. Työ vaiheistetaan kolmeen jaksoon (kuva 1), käynnistäminen ja suunnittelu (2024–2026), toimeenpano ja pilotointi (2027–2029), ja toiminnan vakiintuminen (2030–2035). Käynnistämisen ja suunnitteluvaiheen toteuttamiseksi on määritetty 13 toimenpidettä, jotka aloitetaan vuonna 2024. Toimenpiteiden

lisäksi laaditaan tarkempi arvio jatkotyölle tarvittavista kustannuksista ja kartoitetaan mahdolliset rahoituslähteet. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että asetetut tavoitteet pystytään saavuttamaan ja niiden edellyttämä rahoitus on turvattu. Luontoseurannat ovat yhteiskunnan kestävyys- ja huoltovarmuuden tukijalka, jonka merkitys on vasta viime aikoina alettu ymmärtää. Tiedon saatavuus edellyttää kuitenkin, että sille osoitetaan riittävät resurssit.

Tietolaatikko 1

LUONTOSANASTO

Luonnon monimuotoisuudella (synon. *biodiversiteetti, elonkirjo*) tarkoitetaan vaihtelua kolmella eri tasolla: lajin sisäistä eli geneettistä, lajien välistä ja ekosysteemien monimuotoisuutta. Monimuotoisuus on luonnon peruspiirre, ja monimuotoisuuden vähetessä luonnossa tapahtuvat prosessit, kuten veden- ja ravinnekierto, ovat uhattuina. Siksi monimuotoinen luonto on myös ihmisten hyvinvoinnin perusta.

Laji, lajistoseurannat: Yleisimmin miellettyä luonnon monimuotoisuuden tarkastelutaso, johon perustuen monet nykyiset luontoseurannat ovat jäsenyneet. Esimerkiksi selkärangaisia eläimiä, kuten lintuja ja nisäkkäitä, on Suomessa seurattu jo pitkään ja ne ovatkin yksi parhaiten tunnetuista ryhmistä.

Luontotyyppi (synon. *biotooppi*. Puhekielessä myös *elinympäristö, habitaatti*): Ympäristöstään erottuvia maa- ja vesialuetyyppejä, joissa on tietynlaiset ympäristöolot ja luonteenomainen kasvi- ja eläinlajisto. Luontotyyppinä ovat esimerkiksi pähkinälehto ja meriajokasniitty. Suomen luontotyyppit jaotellaan seuraaviin pääryhmiin: Itämeri, Itämeren rannikko, sisävedet ja rannat, suot, metsät, kalliot ja kivikot, perinnebiotoopit sekä tunturit.

Ekosysteemi: Toisiinsa vuorovaikutuksessa olevista eliöistä ja niiden elottomasta ympäristöstä muodostuva toiminnallinen

kokonaisuus, esimerkiksi järvi tai metsä.

Ekosysteemi prosessi (synon. *ekosysteemien toiminta*): Ravinteiden ja veden kiertokulku, energian virtaaminen ekosysteemin läpi sekä ekosysteemin eliöyhteisöjen muutos ovat ekosysteemi prosesseja. Yleisesti ekosysteemi prosesseilla viitataan fysikaalisiin, kemiallisiin ja biologisiin prosesseihin, jotka kytkevät yhteen eliöt ja niiden ympäristön. Esimerkiksi yhteyttäminen, hiilen- ja ravinteiden kierrot ovat tärkeitä ekosysteemi prosesseja.

Luontoseuranta (synon. *biodiversiteetti- ja ekosysteemi seurannat*): lajien, luontotyyppien sekä ekosysteemi prosessien havainnointiin ja mittaamiseen keskittyvä toiminta, joka toistetaan samalla tavalla (ajan ja paikan suhteen). Luontoseuranta voidaan toteuttaa maastohavainnoilla ja -mittauksilla, molekyylibiologisin menetelmin, kaukokartoituksen avulla, sekä yhdistämällä kaikkia em. aineistoja mallien avulla paremman kokonaiskuvan saamiseksi.

Luontotieto: luontoseurannoista kertyvät havaintoaineistot, sekä niistä johdettavat erilaiset tietoaaineistot, esim. indikaattorit tai jalostetut tietotuotteet, kuten lajien levinneisyyttä kuvaavat kartat.

Luontokato (synon. *biodiversiteettikriisi*): Luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen ja katoaminen.



Luontotiedon tarve yhteiskunnassa kasvaa

Kattava ja laadukas tieto suomalaisen luonnon tilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä on välttämätöntä luontokadon pysäyttämiseksi ja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Suomessa luontotietoa tuottavat ja käyttävät useat toimijat erilaisiin tarkoituksiin, ja sitä tarvitaan yhä enemmän yhteiskunnan kestävyys turvaamiseksi. Panostamalla toimijoiden väliseen koordinaatioon ja yhteistyöhön voidaan tehostaa luontotiedon tuotantoa ja hyödyntämistä, sekä parantaa suomalaisen luontotiedon laatua ja käytettävyyttä.

Luontotiedon kansallinen koordinaatioryhmä (Lukki) koostuu 17 organisaation nimitämistä asiantuntijoista¹, jotka ovat vuoden 2023 kuluessa yhdessä, ja sidosryhmiä kuullen, kehittäneet suunnitelmaa siitä, miten luontotiedon tuotantoa ja hyödynnettävyyttä voitaisiin Suomessa kehittää. Lukki-ryhmän toimeksiantona oli pohtia, miten kansallista luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien seurantaa tulisi koordinoita, ja mitä vuoteen 2035 ulottuvan Luontotiedon kansallisen kehittämisohjelman tulisi pitää sisällään.

Lukki-ryhmä on tunnistanut neljä luontotiedon kehittämisen kannalta keskeistä osa-aluetta:

- 1) luontotiedon käytön edistäminen
- 2) luontoseurantojen ja niiden koordinaation kehittäminen
- 3) uusien menetelmien kehittäminen ja tutkimus
- 4) luontotietojen yhteentoimivuuden parantaminen

Kutakin näistä osa-alueista on valmisteltu Lukki-ryhmän toimesta (taulukko 1).

Tässä Lukki-ryhmän raportissa käydään läpi edellä mainittujen neljän osa-alueen nykytila, pitkän aikavälin tavoite niiden kehittämiseksi vuoteen 2035 mennessä, sekä ensimmäiset vuosina 2024–2026 toteutettavat toimenpiteet, joiden avulla käynnistetään yhteistyö luonnon

monimuotoisuuden ja ekosysteemejä koskevan tiedon tuotannon ja käytön edistämiseksi Suomessa². Työryhmien tehtävänä on tunnistaa toimijoiden väliset tarpeet yhteistyölle ja priorisoida tärkeimmäksi katsotut kehittämistehtävät sekä tehdä toteuttamis- ja rahoitussuunnitelmat näiden toimeenpanemiseksi. Luontotiedon kansallisen kehittämisohjelman visio luontotiedon tuottamisesta ja käytöstä vuonna 2035 on:

”Suomessa seurataan luonnon monimuotoisuuden tilaa ja muutoksia mahdollisimman kattavasti ja koordinoitusti. Luontotieto mahdollistaa julkisen ja yksityisen sektorin kustannustehokkaan ja vaikuttavan toiminnan luontohaittojen välttämiseksi, vaikutusten arvioimiseksi sekä luonnon tilan parantamiseksi.”

LUONTOTIEDON NYKYKUSTANNUKSET JA ARVIO KEHITTÄMISOHJELMAN RAHOITUSTARPEISTA

Suomessa on käytetty vuonna 2020 arviolta 11,5 miljoonaa euroa biodiversiteetti- ja ekosysteemiseurannoista aiheutuviin suoriin ja välillisiin kustannuksiin³. Samanaikaisesti on kuitenkin todettu, että luontoseurantojen kokonaisuus on hajanainen, huonosti koordinoitu, ja siinä on merkittäviä puutteita⁴. Yhteiskunnan ja yritysten taholta on tunnistettu kasvava tarve luontotiedon paremmalle tuotannolle ja käytettävyydelle, mikä on edellytys kestävyystavoitteiden saavuttami-

2 Lukki-ryhmän työ liittyy Ympäristön tilan seurantastrategian (YSS) toimeenpanoon biodiversiteetin ja ekosysteemien seurannan osalta. Ympäristön tilan seurannan strategia 2030. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:28.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-207-5>

3 Ympäristön tilan seurantastrategia 2030, liite 10, Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:28
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-207-5>

Taulukko 1. Luontotiedon kehittämisohjelman temaattiset tavoitteet vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäiset toimenpiteet vuosille 2024–2026. Toimenpiteet kuvattu tarkemmin luvuissa 2–5.

Työryhmä	Tavoite 2035	Ensimmäiset toimenpiteet
Luontotiedon käytön edistäminen	Julkisella ja yksityisellä sektorilla on helposti käytettävissä paras mahdollinen luontotieto luontovaikutustensa arviointiin, luontohaittojen välttämiseen ja luonnon tilan parantamiseen.	→ Luontotietoverkoston perustaminen → Käyttäjätarpeiden ja haasteiden kartoittaminen ja korjaavien toimenpiteiden määrittely → Luontotiedon yhteiskunnallisesta merkityksestä kommunikoiminen
Luontoseurantojen ja niiden koordinaation kehittäminen	Suomessa seurataan luonnon monimuotoisuuden tilaa ja muutoksia mahdollisimman kattavasti.	→ Seurantojen puutteiden, kehitys- ja synergiamahdollisuuksien tunnistaminen → Seurantojen kehittämisohdotusten arviointi, ml. kustannustarpeet¹ → Uusien seurantojen pilotointien suunnittelu
Uusien menetelmien kehittäminen, käyttöönotto ja tutkimus	Luontotietoa tuottavia ja hyödyntäviä uusia menetelmiä kehitetään ja käytetään laajamittaisesti	→ Yhteistyön edistäminen menetelmäkehityksessä → Menetelmäkehityksen tärkeimpien kohteiden tunnistaminen ja soveltamismahdollisuuksien edistäminen seurannoissa → Tutkimusohjelman suunnittelu uusien menetelmien käytön tukemiseksi
Luontotietojen yhteentoimivuuden parantaminen	Luontotietoaineistot ja niiden metatiedot ovat helposti löydettävissä sekä niin avoimia kuin mahdollista ja niin suljettuja kuin tarpeellista. Aineistot ovat teknisesti ja semanttisesti yhteentoimivia eri käyttötarkoituksiin.	→ Luontotiedon yhteentoimivuuden hallintaprosessin, ja sen roolien ja vastuiden määrittely → Sanasto- ja koodistotyön käynnistäminen → Yhteentoimivuuden edistämiseen tarvittavan lainsäädännön laatimisen tuki → Luontotiedon jakamista tukevien palveluiden kehittäminen

¹ BIOMON-tutkimusohjelman tavoitteena on kehittää suomalaisten lajien ja luontotyyppien pitkäaikaisseurantoja ja seurannoissa käytettäviä menetelmiä luonnonsuojelun näkökulmasta. Lisäksi tutkimusohjelma pyrkii lisäämään monimuotoisuuden seurannan kattavuutta tuomalla uusia lajeja ja luontotyyppisiä seurantojen piiriin sekä parantamalla seurantojen kustannustehokkuutta. Kts. <https://ym.fi/-/kymmenen-hanketta-tutkimaan-luonnon-monimuotoisuuden-tilaa-ja-kehitysta>

seksi (esim. EU:n ennallistamisasetuksen ja maaperädirektiivin toimeenpano ja seuranta, vihreän talouden edellytykset, kuten taksonomia-aloite, ekosysteemitilinpidoon ja erilaisten luontoalanjälkilaskureiden kehittäminen). Osa Lukki-ryhmään osallistuneista tahoista laati alkuvuodesta 2023 arvion, jonka mukaan luontotiedon eri osa-alueiden vahvistamiseksi tarvittaisiin 15–20 miljoonan euron vuotuinen lisärahoitus nykyiseen verrattuna⁴.

Vuoden 2023 kuluessa taloudelliset näkymät yhteiskunnassa ovat tiukentuneet, eikä vuosille 2024–2026 ole valtion talousarviossa näkyvissä merkittävää lisärahoitusta. Luontotiedon kansallisen kehittämisohjelman ensimmäinen

vaihe ja siihen sisältyvät toimenpiteet on laadittu tämä huomioon ottaen. Tavoitteena on, että kansallisessa yhteistyössä päästään kuitenkin eteenpäin. Ensimmäisen kauden aikana laaditaan tarkempi arvio Kansallisen luontotiedon tutkimus- ja kehittämisohjelman kustannuksista ja kartoitetaan mahdolliset rahoituslähteet. Pitkän aikavälin tavoitteena kuitenkin on, että asetetut tavoitteet saavutetaan ja niiden edellyttämä rahoitus on turvattu. Luontoseurannat ovat yhteiskunnan kestävyys- ja huoltovarmuuden tukijalka, jonka merkitys on vasta viime aikoina alettu ymmärtää. Tiedon saatavuus edellyttää kuitenkin, että sille osoitetaan riittävät resurssit.

Luontotiedosta käytävää keskustelua helpottamaan on laadittu lyhyt luontosanasto, jota tässä raportissa käytetään (Tietolaatikko 1).

⁴ Luontokadon pysäyttäminen vaatii kattavampaa luontotietoa ja poikkihallinnollista yhteistyötä. feosuomi.fi 2023.



Käyttäjät huomioimalla yhteiskunnallisesti vaikuttavaa luontotietoa

8

Luonnon tilaan ja monimuotoisuuteen kohdistuvia toimialakohtaisia ja alueellisia vaikutuksia tunnistetaan jatkuvasti. Mitattavat tavoitteet luontokadon pysäyttämiseksi ja luonnon monimuotoisuuden tilan kääntämiseksi elpymisuralle kuitenkin toistaiseksi puuttuvat. Lisäksi luontotietoon liittyvää osaamista ja vaikutuskanavien tunnistamista olisi varaa vahvistaa sekä julkisella että yksityisellä sektorilla. Uusien työkalujen ja toimintamallien, kuten luontokäden- ja -jalanjäljen mittaamisen tai ekosysteemitilinpidoon, avulla voimme vauhdittaa luontoa huomioivampaa kehitystä, yli sektorirajojen.

Luontotiedon käyttäjien tarpeet ovat moninaiset ja vaihtelevat vapaaehtoisesta lakisääteisiin. Luontoseurannoilla vastataan säädöksistä ja viranomaistoiminnasta tuleviin tarpeisiin, kuten esimerkiksi luonnonsuojeluun, luonnonvarojen hallintaan, ympäristövaikutusten arviointiin, maankäytönsuunnitteluun tai kansallisten ja kansainvälisten sopimusten raportointiin. Yhä enemmän kiinnostusta seuranta-aineistoihin on noussut myös yksityisen sektorin suunnalta esimerkiksi yritysten vastuullisuusraportointiin tai luontojalanjäljen laskemiseen liittyen. Lisäksi ekosysteemitilinpidoon ennakoidaan aiheuttavan luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemien tilaan liittyviä tietotarpeita tulevina vuosina.

Päätavoitteena on, että vuonna 2035 julkisella ja yksityisellä sektorilla on helposti käytettävissä paras mahdollinen luontotieto luontovaikutustensa arviointiin, luontohaittojen välttämiseen ja luonnon tilan parantamiseen.

Luontotieto mahdollistaa julkisen sektorin, yksityisten maanomistajien ja yritysten kustannustehokkaan ja vaikuttavan toiminnan luontohaittojen välttämiseksi, vaikutusten minimoimiseksi sekä luonnon tilan parantamiseksi. Luontotietoa kerätään ja ylläpidetään huomioiden eri toimijoiden tarpeet ja osallistumismahdollisuudet, ja tiedon hyödyntäminen tapahtuu hyvässä yhteistyössä.

Tarvitsemme avointa vuoropuhelua, yhteistyötä ja yhteiskehittelyä haasteiden ratkaisemiseksi ja parhaiden kokemusten, lähestymistapojen ja käytäntöjen jakamiseksi. Tähän vastaa perustettava Luontotietoverkosto, johon kutsutaan mukaan tiedon tuottajia ja käyttäjiä julkisella ja yksityisellä sektorilla, koko tiedon arvoketjun osalta. Luontotietoverkosto on viestinnällinen ja vuorovaikutteinen, luontotiedon eri osa-alueet linkittävä ja tietoa jalkauttava elin.

TÄRKEIMMÄT LUONTOTIEDON KÄYTTÖ -TYÖRYHMÄN TOIMENPITEET VUOSILLE 2024-2026:

- Luontotietoverkoston perustaminen, järjestäytyminen sekä toiminnan ja resurssoinnin organisoiminen
- Luontotiedon käyttäjätarpeiden ja hyödyntämisen haasteiden kartoittaminen sekä korjaavien toimenpiteiden määrittely
- Vuorovaikutteinen viestintä ja luontotiedon yhteiskunnallisen merkityksen kommunikointi



Suomen luonnon moni- muotoisuuden tilaa ja muutoksia tulee seurata mahdollisimman kattavasti ja koordinoidusti

Seurannat ovat käytettävissä olevan luontotiedon perusta. Suomessa toteutettavat biodiversiteetti- ja ekosysteemiseurannat (synon. *luontoseurannat*) ovat syntyneet vuosien saatossa hyvin monenlaisista lähtökohdista ja vaihteleviin tarpeisiin^{5, 6}. Biodiversiteetti- ja ekosysteemiseurantoja maa- ja merielinympäristöissä sekä sisävesillä on toistaiseksi operoitu toisistaan erillisinä kokonaisuuksina⁷. Tämä on yksi keskeisimmistä tekijöistä siinä, ettei kattavaa seurantojen välistä tiedonvaihtoa tai kokonaisuuden koordinaatiota ole muodostunut. Tulevaisuudessa tulee pyrkiä luontoseurantojen kehittämiseen yhtenä kokonaisuutena kaikki elinympäristöt ja eliöryhmät huomioon ottaen. Luontoseurannoista vastaavat useat eri organisaatiot. Ympäristön tilan seurannan strategiassa 2030⁵ on esitelty biodiversiteetti- ja ekosysteemiseurantojen tilanne vuoden 2020 tietojen pohjalta, jossa keskeisimmät seurantoja toteuttavat ja koordinoivat organisaatiot ovat Syke,

Luke, Luomus sekä Metsähallituksen Luontopalvelut. On kuitenkin tärkeää huomioida, että näiden lisäksi myös monet muut tahot tuottavat arvokkaita seuranta-aineistoja, esimerkiksi monet järjestöt ja yliopistotahot koordinoivat seurantoja tai osallistuvat merkittävällä tavalla seurantojen tukemiseen. Vapaaehtoiset kansalaiset osallistuvat laajasti eri organisaatioiden lajistoseurantojen toteuttamiseen

Luontoseurannoilla tuotetaan tietoa lajien, luontotyyppien ja ekosysteemiprosessien esiintymisestä sekä niiden tilasta (Taulukko 2). Tässä raportissa luontoseurantojen kokonaisuudesta puhuttaessa seurannoilla tarkoitetaan sekä systemaattisia, jatkuvia seurantoja, että muuta luontotiedon keruuta, mukaan lukien kertaluonteiset inventoinnit. Nykyiset luontoseurannat voidaan jaotella pääpiirteittäin seuraavasti (kaikissa mukana maa-, sisävesi- ja meriympäristöt):

- lajistoseurannat
- luontotyyppien ja niiden tilan seurannat
- ekosysteemien tilan ja ekosysteemiprosessien seurannat

Kaikissa yllä mainituissa luokissa on seurantoja, jotka tuottavat tietoa lajien, luontotyyppien ja ekosysteemien 1) tilasta ja 2) erilaisten tekijöiden vaikutuksesta tilaan (esimerkiksi ennallistaminen, luonnonhoito tai heikentävä ihmisvaikutus). Tarkempi kuvaus seurantojen nykytilasta on kuvattu liitteessä I.

5 Vihervaara, P., Auvinen, A.-P., Mononen, L., Törmä, M., Ahlroth, P., Anttila, S., Böttcher, K., Forsius, M., Heino, J., Heliölä, J., Koskelainen, M., Kuussaari, M., Meissner, K., Ojala, O., Tuominen, S., Viitasalo, M., & Virkkala, R. 2017: How Essential Biodiversity Variables and remote sensing can help national biodiversity monitoring. *Global Ecology and Conservation* 10: 43-59. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2017.01.007>

6 Roslin, T., & Laine, A.-L. (2022). The changing fauna and flora of Finland - discovering the bigger picture through long-term data. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica*, 98(Supplement 2), 40-53. Noudettu osoitteesta <https://journal.fi/msff/article/view/122353>

7 Ympäristön tilan seurannan strategia 2030. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:28 <http://urn.fi/URN:IS-BN:978-952-361-207-5>

Taulukko 2. Esimerkkejä nykyisistä seurannoista, sekä tunnistettuja puuttuvia kokonaisuuksia (ks. myös liite I). Tila kuvataan kolmetasoisella luokittelulla: **1)** seuranta vakiintunut, **2)** seurantaa pilotoitu, ei varmuutta resurssien jatkuvuudesta, **3)** seurantatarve tunnistettu, mutta seurantaa ei käynnissä, resurssoinnista ei varmuutta. Vastuutahon lisäksi muillakin organisaatioilla voi olla keskeinen rooli ko. seurannassa. Velvoitetaso ja hyöty korostavat vain muutamia esimerkkejä politiikkatarpeista, joihin kyseinen seuranta liittyy, mutta muitakin syitä seurannoille on mahdollista tunnistaa.

Seuranta	Tila	Vastuutaho	Velvoitetaso, hyöty
Lajistoseurannat			
Päivä- ja yöperhos-seurannat	1	Syke	EU:n luontodirektiivi ja yhteisen maatalouspolitiikan (CAP) indikaattorit, ilmastomuutoksen seuranta, tuhohyönteiset
Linnustoseurannat	1-2	Luomus, Syke, Luke, Metsähallituksen luontopalvelut	EU:n lintu - ja luontodirektiivi, meristrategiadirektiivi, CAP-indikaattorit, ilmastomuutoksen seuranta, uhanalaisuustarkastelut, kansallisen biodiversiteettistrategian indikaattorit (Luonnontila)
Riistaseurannat	1	Luke	EU:n luontodirektiivi, kanta-arvioiden tietopohja ja kestävä hyödyntäminen
Pölyttäjäseurannat	2	Syke, Metsähallituksen luontopalvelut, Luomus	EU:n pölyttjästrategia
Kalaseurannat	1-2	Luke	EU:n yhteisen kalastuspolitiikan, meristrategiadirektiivin ja vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpano, tiedellinen neuvonanto (ICES), indikaattorit (HELCOM)
Lajikohtaiset seurannat (esim. maakotka, saimaannorppa, naali)	1-2	Metsähallituksen luontopalvelut	Kansallinen lainsäädäntö, EU:n luonto- ja lintudirektiivi
Lepakkoseurannat	2	Luomus	EU:n luontodirektiivi, Eurobats-sopimus
Geneettisen monimuotoisuuden seuranta	3	Luke, Syke	Kansainvälinen biodiversiteettisopimus, luonnonvarojen kestävä hallinta
Luontotyyppiseurannat			
Valtakunnan metsien inventointi	1	Luke	Luonnonvarojen kestävä hallinta, ilmastomuutoksen hillintä
Porolaidunseuranta	1	Luke	Luonnonvarojen kestävä hallinta, EU:n luontodirektiivi
Vedenalaisen luonnon inventoinnit (Itämeri, sisävedet)	2	Syke, Metsähallituksen luontopalvelut, GTK	EU:n merialuesuunnittelu-, meripuite-, vesipuite- ja luontodirektiivit, luonnonvarojen kestävä hallinta, ekosysteemitilinpito
Maaperäseurannat	1 ja 3	Luke, Syke, GTK	EU:n maaperädirektiivi (uusi)
Luontotyyppien yleis-seuranta	3	Syke, Metsähallituksen luontopalvelut	EU:n luontodirektiivi ja ennallistamisasetus (uusi), luonnonsuojelulaki, ekosysteemitilinpito, ilmastomuutoksen seuranta
Ekosysteemiprosessien seurannat			
Alueellinen hiilitase-laskenta	1-2	Luke, Syke, Ilmatieteen laitos, yliopistot	EU:n maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsätalouden kasvihuonekaasupäästöjen ja -nielujen seuranta ja raportointi (LULUCF), ilmastomuutoksen seuranta, hillintä ja sopeutuminen, ekosysteemitilinpito
Ravinnekuormituksen laskenta	1-3	Luke, Syke, yliopistot	EU:n vesipuitedirektiivi, yhteinen maatalouspolitiikka, Itämeren suojelu (HELCOM), ekosysteemitilinpito
Intensiiviasemien ympäristö- ja ilmanlaatu-mittaukset	1-3	Yliopistot, Luke, Syke, Ilmatieteen laitos, ELY-keskukset	EU:n päästökattodirektiivi, ympäristön yhdenmety seuranta kaukokulkeutuvien saasteiden vaikutuksista, arktinen yhteistyö (AMAP), tutkimusinfrastruktuurit (eLTER, ICOS ja ACTRIS), maailman ilmakehän seuranta-ohjelma (GAW)

Päätavoitteena on, että vuonna 2035 Suomessa seurataan luonnon monimuotoisuuden tilaa ja muutoksia mahdollisimman kattavasti. Seurannat-työryhmä parantaa seurantojen kansallista koordinaatiota. Työryhmä edistää seurantojen toimeenpanoa, lisää seurantojen välistä yhteistyötä ja tukee puuttuvien seurantojen käynnistämistä. Synergioiden hyödyntämiseksi on luotava lajisto-, luontotyyppi- ja ekosysteemiprosessien seurantojen verkostot, ja aloitettava seurantojen ja seuranta-aineistojen kanssa työskentelevien tahojen välinen säännöllinen tiedonvaihto. Biodiversiteetti- ja ekosysteemiseurantoja kehitettäessä tulee selvittää mahdollisuuksia lähentää tai yhdistää eri seurantojen otanta-asetelmia, toteutusta, aineistojen hallintaa ja analyysiä sekä tiedon käyttöä. Lisäksi on pyrittävä harmonisoimaan seurantojen otantaa, käytettävää luokittelua ja menetelmiä kansainvälisesti. Yhteistyöstä saatujen synergiaetujen sekä

optimoitujen tutkimusmenetelmien ansiosta säästyvillä resursseilla voidaan kompensoida aiemmin puutteellisesti resursoituja seurantoja tai käynnistää kokonaan puuttuneita seurantoja.

TÄRKEIMMÄT SEURANNAT-TYÖRYHMÄN TOIMENPITEET VUOSILLE 2024–2026:

- Tunnistetaan luontoseurantojen merkittävimmät puutteet ja olemassa olevien seurantojen synergioiden edistämismahdollisuudet
- Selvitetään luontoseurantojen kehittämismahdollisuudet (esim. uusien menetelmien soveltaminen, ei-systemaattisesti kerätyn luontotiedon laadun parantaminen, vapaaehtoisten osallistamisen kehittäminen), ja arvioidaan niihin liittyvät kustannustarpeet
- Suunnitellaan uusien seurantojen/nykyisten seurantojen kehittämisen pilotoinnit



Kohti tulevaisuuden luontotietoa menetelmäkehityksellä ja tutkimuksella

Datan kertyminen esimerkiksi kaukokartoituksen, molekyylibiologisten menetelmien, automaattisten sensoreiden ja tekoälyn avulla, sekä erilaisten mallijärjestelmien ja mittarien kehittyminen mahdollistavat aiempaa kattavamman luonnon monimuotoisuuden seurannan ja muutosten arvioinnin⁸.

Uusien standardoitujen menetelmien tehokas käyttöönotto seurannoissa ja ympäristömuutosten arviointityössä edellyttää systemaattista panostusta menetelmä-

kehitykseen, menetelmien standardointiin ja aineistojen yhteiskäyttöön. Yhteistyön kehittäminen eri toimijoiden välillä (erityisesti tutkimuslaitokset, yliopistot, menetelmiä hyödyntävät viranomaiset, tutkimusinfrastruktuurit, yritykset) tarjoaa nykyistä suurempia mahdollisuuksia menetelmien testaukseen, kehitykseen ja käyttöönottoon osana luonnon tilan seurantaa. Menetelmäkehityksen ohjaavana tekijänä on tärkeää ottaa huomioon seurantatarpeet. Kansallinen vuoropuhelu yhteisistä tavoitteista sekä selvitys siitä, mikä on eri toimijoiden rooli tiedontuotantoprosesseissa, on sen vuoksi oleellista. Kehitettyjen menetelmien käyttöönotto ja tiedon jalostaminen sidosryhmiä palveleviksi tietotuotteiksi sekä tiedon saattaminen

8 Dornelas M, Chow C, Patchett R, Breeze T, Brotons L, Beja P, Carvalho L, Jandt U, Junker J, Kissling WD, Kühn I, Lumbierres M, Lyche Solheim A, Mjelde M, Moreira F, Musche M, Pereira H, Sandin L, Van Grunsven R (2023) Deliverable 4.2 Novel technologies for biodiversity monitoring - Final Report. ARPHA Preprints. <https://doi.org/10.3897/arphapreprints.e105600> <https://doi.org/10.3897/arphapreprints.e105600>

käyttöön FAIR⁹-periaatteiden (so. tiedon löydettävyyttä, saatavuutta, yhteentoimivuutta ja uudelleenkäytettävyyttä) mukaisesti ovat tärkeitä keinoja edistää tieteen ja yhteiskunnan muiden toimijoiden välistä vuoropuhelua. Luontotietoa tuottavien, koostavien ja jatkojalostavien organisaatioiden resurssointi tiedon käytettävyyden kehittämiseen, käyttöönottoon FAIR-periaatteiden mukaisesti ja yhteistyöhön on näin ollen tärkeä osa luontotiedon kansallista kehittämisohjelmaa.

Päätavoitteena on, että vuonna 2035 luontotietoa tuottavia ja hyödyntäviä uusia menetelmiä kehitetään ja käytetään laajamittaisesti. Tutkimusinfrastruktuureja ja kerättyä tietoa hyödynnetään tehokkaasti. Tiedon pohjana olevat havainnot on hyvin määritetty ja menetelmät vertaisarvioituja. Havainnot kattavat Suomen vesi-, maa- ja ilmaelinympäristöt riittävällä tarkkuudella ja tiedon tuottamisen

9 Wilkinson MD (2016) The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data 3: 160018. FAIR = Findable, Accessible, Interoperable and Reusable eli löydettävä, saatavana oleva, yhteentoimiva ja uudelleenkäytettävä

rahoitusvastuut on sovittu. Luonnon tilaa ja toimenpiteiden tehokkuutta kuvaavia mittareita ja indikaattoreita kehitetään. Päätavoite edellyttää, että luontotiedon menetelmäkehitys ja tiedon käyttöönotto on liitetty osaksi muita Lukki-kokonaisuuksia (tiedon käyttö, seurannat ja tietojen yhteentoimivuus). Tutkimusmenetelmien operatiivinen käyttöönotto edellyttää jatkuvaa rahoitusta infrastruktuurien ja palveluiden ylläpitoon.

TÄRKEIMMÄT TUTKIMUS- JA MENETELMÄKEHITYS -TYÖRYHMÄN TOIMENPITEET VUOSILLE 2024-2026:

- Luontotiedon menetelmäkehitystä tekevien toimijoiden yhteistyön tukeminen
- Menetelmäkehityksen tärkeimpien kohteiden tunnistaminen ja soveltamismahdollisuuksien edistäminen seurannoissa
- Uusiin menetelmiin perustuvan tiedon tuotannon ja käytön edistämistä tukeva tutkimusohjelma



Yhteentoimiva luontotieto käyttöön

Tietojen yhteentoimivuudella tarkoitetaan, että organisaatioiden toiminnassaan tuottamat tiedot ovat toisten käytettävissä ihmis- ja koneluettavassa muodossa siten, että tiedon merkitys ei muutu tai häviä. Tietojen yhteentoimivuus on edellytys tehokkaammalle ja laadukkaammalle palvelutuotannolle ja päätöksenteolle. Yhteentoimivuus mahdollistaa myös datan paremman hyödyntämisen kansainvälisesti. Uudet tiedon tuotannon ja hallinnan menetelmät kuten tekoälysovellukset tarvitsevat yhteentoimivaa tietoa, mutta asettavat myös uusia vaatimuksia tiedon yhteentoimivuudelle.

Päätavoitteena on, että vuonna 2035 luontotietoaineistot ja niiden metatiedot ovat

löydettävissä, teknisesti ja semanttisesti yhteentoimivia eri käyttötarkoituksiin, sekä niin avoimia kuin mahdollista ja niin suljettuja kuin tarpeellista.

Päätavoitteen toteutuminen edellyttää seuraavia asioita:

- Luontotietoa tuottavat ja tarvitsevat toimijat ja prosessit on tunnistettu ja määritelty
- Luontotiedon primääritietovarannot (eli tiedon tuottajien käyttämät tietovarannot) on tunnistettu ja tiedontuotannon vastuut määritelty, tieto tallennetaan vain kerran (primääritietovarantoihin) ja jaetaan niistä käytettäväksi yhteisesti määriteltyjen rajapintojen avulla

- Luontotiedon yhteentoimivuutta hallitaan sovitulla prosesseilla
- Luontotietoaaineistoilla tai -kohteilla on pysyvät tunnisteet, joihin voidaan viitata
- Tietoaaineistoilla on yhdenmukaiset ja kattavat metatiedot, jotka ovat helposti löydettävissä
- Tietoaaineistoissa käytetään yhteisesti määriteltäviä sanastoja, koodistoja ja tietomalleja, jotka löytyvät yhteentoimivuusalustalta¹⁰
- Yhteentoimivuusalustan sisällöt on sovitettu yhteen muiden tietalueiden (esimerkiksi luonnonvaratiedot, rakennetun ympäristön tiedot) ja kansainvälisten määritysten kanssa
- Luontotietoaaineistot ovat niin avoimia kuin on mahdollista ja niin suljettuja kuin on tarpeellista (esimerkiksi julkisuuslain ja tietosuoja-asetuksen asettamissa reunaehdoissa)
- Yhteentoimivuus huomioidaan kaikessa tarvittavassa toiminnassa

Luontotiedon yhteentoimivuustyö saa syötteitä tietotarpeiden (*mitä tietoa tarvitaan*), seurantojen (*mitä tietoa tuotetaan*) sekä uusien menetelmien (esimerkiksi molekyylibiologiset menetelmät, kaukokartoitus) kehittämisestä (*missä muodossa tietoa syntyy*).

Kansallisesti luontotiedon yhteentoimivuustyö linkittyy käynnissä oleviin yhteentoimivuusprosesseihin ja tietalueisiin (esimerkiksi rakennetun ympäristön tiedon yhteentoimivuustyöhön¹¹, ja metsäalan sanastotyöhön¹²) ja työn yhteydessä tulee määritellä eri tietalueiden väliset suhteet, rajat ja yhteiset käsitteet.

TÄRKEIMMÄT TIETOJEN YHTEENTOIMIVUUS -TYÖRYHMÄN TOIMENPITEET VUOSILLE 2024–2026:

- Luontotiedon yhteentoimivuuden hallintaprosessin tai -prosessien ja siihen liittyvien roolien ja vastuiden määrittely¹³, sekä tietojen ja tietovarantojen tunnistaminen
- Sanastotyön käynnistäminen, sekä vakiintuneiden koodistojen vieminen yhteentoimivuusalustalle
- Yhteentoimivuuden edistämiseen tarvittavan lainsäädännön tuki (esimerkiksi luonnonsuojelulaki, asetus luonnonsuojelun tietojärjestelmästä)
- Luontotietoportaalien käyttö ja muiden luontotiedon jakamista tukevien palveluiden kehitys

¹⁰ Tarkemmin <https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/yhteentoimivuusalusta/yhteentoimivuusmenetelma> ja <https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/yhteentoimivuusalusta>. Lisäksi <https://sanastot.suomi.fi>, <https://koodistot.suomi.fi>, <https://tietomallit.suomi.fi>

¹¹ <https://ym.fi/yhteentoimivuus>

¹² <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/sanastot-ja-standardit/metsasanasto>

¹³ Esimerkkinä rakennetun ympäristön tiedon yhteentoimivuustyön organisointi <https://ym.fi/yhteentoimivuus>



Toiminnan käynnistäminen

Luontotiedon kansallisen kehittämisohjelman edistämiseksi perustetaan luontotiedon koordinaatioryhmä ja neljä temaattista työryhmää: 1) Tiedon käyttö, 2) Seurannat, 3) Tutkimus ja menetelmäkehitys, 4) Tiedon yhteentoimivuus. Koordinaatioryhmän ja työryhmien edustajat (pääedustaja + varaedustaja(t)) nimetään toimintaan osallistuvista organisaatioista ensimmäiselle toimintakaudelle 2024–2026. Nimetyt ryhmät valitsevat joukostaan puheenjohtajan, varapuheenjohtajan sekä sihteerin.

Koordinaatioryhmä hyväksyy työryhmien valmistelemat työsuunnitelmat ja vastaa ohjelman pitkäjänteisestä strategisesta suunnittelusta. Koordinaatioryhmän tehtävänä on huolehtia, että työryhmien toimenpiteet tähtäävät yhteisen vision toteutumiseen, ja että työ ei ole päällekkäistä työryhmien tai muiden hankkeiden kanssa. Koordinaation tehtävänä on myös huolehtia työn etenemisestä ja riittävän resursoinnin hankkimisesta ohjelman mukaisesti. Temaattiset työryhmät valmiste-

levat omat työsuunnitelmansa kunkin toimikauden alussa, ja niitä päivitetään tarvittaessa. Ohjelmaa ja siinä toteutettavia toimenpiteitä tulee myös sopeuttaa saatavilla olevien resursien suhteen realistisiksi tarpeen mukaan. Työryhmät päättävät itse kokoontumisistaan (arviolta 2–4 kertaa vuodessa).

Lukki-ryhmän työ liittyy Ympäristön tilan seurannan strategian 2030 (YSS) toimeenpanoon biodiversiteetin ja ekosysteemien seurannan osalta, ja tiedonkulun ja yhteisiä tavoitteita tukevan toiminnan varmistamiseksi onkin tärkeää huolehtia siitä, että Lukki- ja YSS2030 -työryhmien työ on suunnitelmallisesti sidottu toisiinsa. Lukki-ryhmän työ liittyy tiiviisti myös eurooppalaisen biodiversiteettikumppanuusohjelman (Biodiversa+¹⁴) toimeenpanoon, jossa kehitetään harmonisoituja luontoseurantoja sekä edistetään luontotiedon käyttöä yhteiskunnassa.

¹⁴ <https://www.biodiversa.eu/>

Liite I

Kuvaus luontoseurantojen nykytilanteesta

SEURANNAT MAA-, ILMA- JA MERIYMPÄRISTÖISSÄ JA SISÄVESISSÄ

Maaympäristöissä toteutettavat luontoseurannat ovat monimuotoisimpia, ja ne on kehitetty ensisijaisesti biologisen monimuotoisuuden seurantaan¹⁵. Sisävesien ja meriympäristöjen seurannat on kehitetty ensisijaisesti vedenlaadun ja saastumisen tarkkailuun, mutta ne sisältävät myös biologisia seurantakomponentteja. Maaympäristöissä luonnon monimuotoisuuden tilaa ja kehitystä kuvaavat seurannat ovat erityisen puutteellisia tunturipaljakoilla, soilla, kallioilla ja kivikoissa, rannoilla sekä vesistöissä, joissa uhanalaisuusarviossa arvioitujen lajien osuus on alle 10 % kaikista kyseisen elinympäristön lajeista¹⁶. Rantaelinympäristöt tulevat vain pieniltä osin katettua maaelinympäristöjen seurantojen ja sisävesi- tai meriseurantojen taholta. Tuntureilla varsinaiset systemaattiset seurannat ovat puutteellisia, vaikkakin erilaisia tutkimushankkeiden aineistoja ja kartoitusaineistoja on olemassa kohtalaisesti.

Sisävesien seurannan kokonaisuus eli vesienhoidon seurantaverkko koostuu sekä valtion varoin kustannetusta seurannasta (ns. perusseuranta) että toiminnanharjoittajien kustantamasta vesistöjen velvoitetarkkailusta (ns. toiminnallinen seuranta). Perusseurannassa laatutekijöiden ja muuttujien valikoima on laaja. Toiminnallisessa seurannassa laatutekijät ja muuttujat on valittu sen mukaan, miten herkkiä ne ovat ilmaisemaan kuormittavaa toimintaa. Varsinkin biologisista muuttujista tiedot ovat puutteelliset. Esimerkiksi vuosien 2012–2017 seurannoissa biologisia muuttujia ei ollut luokittelutekijänä 53 prosentissa jokia ja 39 prosentissa järviä, mikä on selvä puute seurannassa sekä luokituksessa¹⁷. Erityisesti biologisen seurannan täydentäminen osassa

sisävesien tilan seurantaa on suuri haaste kuluulla vuosikymmenellä¹⁸.

Meriympäristöissä toteutetut biodiversiteetti- ja ekosysteemiseurannat perustuvat suurelta osin vuosikymmenien kansainväliseen tutkimus- ja HELCOM-yhteistyöhön. Tuoreehko meriseurannan tiekartta kuvaa meriseurantojen kehitystarpeita ja kehityksen suuntaa¹⁸. Meriympäristössä ongelmana on yleisesti se, että Suomen Itämeren meriympäristön seurantaohjelma on alun perin kehitetty veden laadun ja saastumisen vaikutusten seurantaan, ja sen suurimpana heikkoutena voidaan pitää luonnon monimuotoisuuden ja luontotyyppien levinneisyyden arvioinnin puutetta. Seurantaohjelma kykenee vain heikosti vastaamaan EU:n biodiversiteettistrategian asettamiin kysymyksiin luontokadon laajuudesta ja suunnasta¹⁸. Meriseurannan tiekartta¹⁹ korostaa perinteisten ja ns. uusien menetelmien toisiaan täydentävyyttä ja yhteiskäyttöä, jotta meren tilasta saadaan ajallisesti ja alueellisesti mahdollisimman kattava käsitys.

Ilmaympäristö on lentäville eläimille kuten linnuille, hyönteisille ja lepakoille elintärkeä tila vuoden ympäri eliöiden elinkaaren mukaan. Mitattu tieto lentävien eläinten muuttovirroista (mm. massa ja yksilömäärä) ja niiden vuorovaikutuksesta ihmisten toiminnan kanssa (esim. maa- ja metsätalouden hyönteisvahingot, lintutörmäykset, pandemiat, elinympäristöjen suojele) ovat edelleen hämärän peitossa. Ilmaympäristöissä toteutettavat eläinseurannat ovat tällä hetkellä satunnaisia tai harvassa ja koostuvat lähinnä erilaisten yksilöiden lähetinseurannoista ja maassa tehdyistä kansalaishavainnoista ja lintuasemien muuttolaskennoista. Muuttavien lentävien eläinten kattava seuranta on kuitenkin haastavaa, sillä ne liikkuvat suurin määrin pitkiä matkoja päivisin tai öisin ja korkeuksissa, joissa ihmissilmä ei välttämättä havaitse niitä. Ilmaympäristön tehokkaat ja kattavat eläinmassojen seurannat vaativat menetelmäyhdistelmiä erilaisissa ilmakerroksissa pienillä ja laajoilla alueilla, joita tällä hetkellä ei ole vielä

15 Tutkimus, seuranta ja tietojärjestelmät -asiantuntijaryhmä 2001: Ehdotus biodiversiteetin tilan valtakunnallisen seurannan järjestämisestä. Tutkimus, seuranta ja tietojärjestelmät -asiantuntijaryhmän mietintö. Suomen ympäristö 532. 76 s. Ympäristöministeriö. Helsinki.

16 Hyvärinen, E., Juslén, A. K., Kemppainen, E., Uddström, A., & Liukko, U.-M. (Toimittajat) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus 2019 - Punainen kirja: The 2019 Red List of Finnish Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/299501>

17 Ympäristön tilan seurannan strategia 2030. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:28. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-207-5>

18 Pitkänen, H., Raateoja, M., Kankaanpää, P., Uusitalo, L., Heiskanen, A.-S., Kettunen, J., Kankaanpää, H. & Korpinen, S. (2020). Meriseurannan tiekartta -SYKE:n ylläpitämien ja koordinoimien meren tilaseurantojen nykytila ja kehittäminen.

käytetty. Myös ilmanäytteistä määritettävät sienten ja sammalten itiöt ovat uusi ja kehittyvä tutkimuskohde.

LAJISTOSEURANNAT

Lajistoseurannat pitävät sisällään vaihtelevia seurantamuotoja, joissa pitkän aikavälin tavoitteena on havaita muutoksia yksilömäärissä, tiheyksissä, esiintymis- tai levinneisyysalueessa tai lajikoostumuksessa. Aktiivisesti toteutetaan yli 90 erilaista systemaattista lajistoseurainta¹⁹. Yli kaksi kolmasosaa seurannoista keskittyy selkärangkaisiin eläimiin, erityisesti lintuihin (37 %) ja nisäkkäisiin (28 %). Selkärangattomia eläimiä seurataan vain yhdeksässä ja kasveja 11 prosentissa seurantoja. Noin kymmenesosa seurannoista tuottaa tietoa useasta yllä mainitusta eliöryhmästä.

Lajistoseurannat jakautuvat niiden kohteen osalta yleisseurantoihin ja erityisseurantoihin sekä vaikutusseurantoihin^{16,20}. Yleisseurannoilla saadaan tietoa pääelinympäristöjen biodiversiteetin tilasta ja sen muutoksista. Yleisseurannat kattavat tyypillisesti ison lajijoukon ja ovat keskeisessä roolissa, kun arvioidaan luonnon monimuotoisuuden yleistä tilaa. Erityisseurantojen kohteina taas ovat ne kansallisesti tai kansainvälisesti uhanalaiset, taloudellisesti merkittävät tai muuten erityistä huomioita vaativat lajit, joiden seurantaverte tulee yksilöidysti esimerkiksi erilaisista säädöksistä tai sopimuksista. Yleis- ja erityisseurantoja on lukumäärällisesti lähes yhtä paljon. Näiden lisäksi toteutetaan joitain vaikutusseurantoja. Niissä pääpaino on useimmiten elinympäristöjen luonnonhoito- ja ennallistamistoimien tai ihmisen toiminnasta johtuvan elinympäristön heikentämisen (esimerkiksi saastuminen) vaikutusten seurannassa. Lajistoseurantojen osalta merkittäviä tietopuutteita on mm. talouskäytössä olevilla alueilla.

Erityispiirteenä lajistoseurannoissa on luontotyyppiseurantaan ja ekosysteemiprosessien seurantaan verrattuna se, että maaympäristöissä vapaaehtoisilla toimijoilla on erityisen suuri rooli ja seurantoihin arvioidaan osallistuvan yli 1000 vapaaehtoista henkilöä vuosittain (erityisesti Luken, Luomuksen ja järjestöjen koordinoimat seurannat). Useimmiten ammattitason harrastajat keräävät merkittävän osan (jopa 95 %) tiedosta useissa merkittävissä seurannoissa. Nykyisellään useat vapaaehtoisten panoksesta täysin riippuvaiset merkittävät monimuotoisuuden

seurannat ovat kärsineet siitä, ettei niillä ole riittävästi resursseja panostaa vapaaehtoisten mukaan saamiseen ja mukana pitämiseen.

Varsinaisten systemaattisten seurantojen ulkopuolella kertyy sekä harrastajilta että ammattilaisilta (kansalaishavainnot, erilaiset luontoselvitykset) paljon lajitietoa (useimmiten presence only -tyyppinen tieto, jossa laji ilmoitetaan havaituksi, mutta sen poissaoloa ei ilmoiteta), jota voidaan laajemmin käyttää nykyisellään melko suppeasti, lähinnä levinneisyyden ja esiintymisen ymmärtämiseen. Huomattava osa luontotiedosta (ml. luontoselvitykset) jää lisäksi vaikeasti saavutettavaksi. Havainnointitapoja ohjaamalla ja tallennusmahdollisuuksia sekä käytäntöjä kehittämällä (kohti presence-absence ja runsaus -tyyppisiä tietoja, jossa ilmoitetaan sekä lajin havaitseminen, että havaitsemattomuus, ja havaittu yksilömäärä) systemaattisten seurantojen ulkopuolisia havaintoja voidaan hyödyntää nykyistä enemmän myös tarkasteltaessa levinneisyyden ja runsauden muutoksia.

LUONTOTYYPPIEN JA NIIDEN TILAN SEURANNAT

Luontotyyppitason seurannassa kohteena ovat lajien muodostamat yhteisöt sekä elinympäristöjen rakennepiirteet ja olosuhteet. Luontotyyppien ja niiden tilan seuranta Suomessa on toistaiseksi vähäistä ja luontotyyppien uhanalaisuus on arvioitu kaksi kertaa²¹ verrattain vähäiseen kvantitatiiviseen tietoon pohjautuen.

Olemassa olevista luontotyyppien tilan seurannoista Valtakunnan metsien inventointit (VMI) tuottavat systemaattista, koko maan kattavaa tietoa metsävaroista ja metsien tilasta. Seuranta tuottaa tietoa myös metsien ja soiden biologisesta monimuotoisuudesta. Otantaan perustuvana inventointina VMI tuottaa luotettavaa tietoa yleisimmistä metsä- ja suoympäristöjen luontotyypeistä, mutta harvinaisemmista luontotyypeistä (esimerkiksi Suomen 188 uhanalaista luontotyyppiä¹⁸) tietoa ei juuri kerry. Valtakunnan metsien inventointia ollaan kehittämässä niin, että sen tulosten perusteella voidaan paremmin arvioida myös metsien ja puustoisten soiden luonnon monimuotoisuuden tilaa. Poronlaiduninventoinneissa seurataan satelliitti-aineistojen ja koelajien avulla jäkälälaidunten kuntoa ja kunnan muutoksia poronhoitoalueella. Inventoinnit tuottavat tietoa näiden metsäisten luontotyyppien kunnosta luonnon kestävän käytön tueksi. Metsähallituksen Luontopalvelut inventoi luontotyypejä suo-

19 Sirkiä, P. ym. 2024, Systemaattisten lajistoseurantojen tila. FEO-raportti. in prep.

20 Toivonen, H. ja Liukko, U.-M. (toim.) 2005: Ehdotus biodiversiteetin tilan valtakunnallisen seurannan järjestämisestä. Yhteenveto Tutkimus, seuranta ja tietojärjestelmät -asiantuntijaryhmän mietinnöistä. - Suomen ympäristö 759. Ympäristöministeriö. Helsinki. 38 s

21 Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja - Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s

jelualueilla, mutta varsinaista systemaattista seurantaa ei tehdä. Geologian tutkimuskeskus on tehnyt kartoitusta soilla systemaattisesti vuoteen 2020 saakka, sisältäen kertaluonteista havaintotietoa suoluontotyypeistä (pääasiassa jo muuttuneilta suoalueilta).

Harvinaisia luontotyypppejä ja niiden tilan kehitystä ei nykyisellään systemaattisesti seurata, mikä on tunnistettu erityiseksi puutteeksi Luontodirektiivin raportoinnin ja luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin kannalta. Tähän puutteeseen vastaavaa luontotyyppien yleismaastoseurannan menetelmää on kehitetty viime vuosina Suomen ympäristökeskuksen LUSEK- ja LYSEK-hankkeissa (2022–2024) maaelinympäristöihin sekä pienvesiin keskittyen. Lähivuosina käytössä on menetelmä, jolloin seurannan aloittaminen on ajankohtaista.

Velmu-ohjelmassa²² on kartoitettu vedenalaista meriluontoa kohta 20 vuotta, vedenalaiset luontotyypit mukaan lukien. Velmussa inventoinnit ovat kuitenkin kertaluonteisia, mutta meriluonnon ja lajiston systemaattisesti toistuvaa seurantaa kehitetään parhaillaan Velmun inventointeihin pohjautuen Biodiversea LIFE IP -hankkeessa useiden organisaatioiden yhteistyönä. Meriympäristössä erityisesti matalien ja foottisten alueiden (valoisan vyöhykkeen) sekä avomeren ja rannikon väliset vaihteluvyöhykkeet on tunnistettu puutteellisesti seuratuiksi. Myös makrofaunan seurannassa on puutteita ja esimerkiksi hiekkapohjien seurannan lisäämistä on ehdotettu seurantakäsikirjassa²³. Hankkeen aikana on myös tarkoitettu pilotoida uusia menetelmiä, jotka tukisivat luonnonsuojelulaissa olevien meriajokas- ja suojaisten näkinpartaispohjien seurannan kehitystä.

Useat sisävesien ja niiden rantojen luontotyypit ovat puutteellisesti tunnettuja. Yhtenä keskeisistä ongelmista on, että Suomessa vesien seurannat eivät koske pienvesiä, vaikka niiden merkitys luonnon monimuotoisuudelle on suuri. Vesienhoidon biologiset seurannat ja vesistöjen ekologisen tilan luokittelu tulisi-kin laajentaa kattamaan myös lähteet, purot, norot ja lammet²⁰. Sisävesien rantojen tilan kehitystä pitäisi seurata muiden seurantojen ohessa sekä kaukokartoitusmenetelmillä.

Erityisen akuutteja tietotarpeet ovat niistä luontotyypeistä, jotka reagoivat ympäristön muutoksiin, kuten ilmastonmuutokseen, herkimmin (etenkin tunturi-, vesi- ja rannikko-ympäristöt). Yleisesti luontotyyppiseurantojen kehityksessä tulee panostaa kaukokartoituk-

sen ja samojen alueiden maastoinventointien yhdistämiseen, mikä on todettu toimivaksi lähestymistavaksi²⁴.

EKOSYSTEEMIEN JA EKOSYSTEEMIPROSESSIIEN SEURANNAT

Ekosysteemien tilasta tietoa tuottavia seurantatoja ovat muun muassa ilmansaasteiden kaukokulkeuman seurantaan (UNECE CLRTAP) ja EU:n päästökattodirektiiviin liittyvät ekosysteemiseurannat (ICP Forests, ICP IM, ICP Waters; joihin osallistuvat Luke, Syke, Ilmatieteen laitos ja yliopistot), ja vesipuidedirektiivin seurantavelvoitteisiin liittyvät vesistö- ja kalaseurannat (Luke, Syke, Elyt). Vedenlaatu- ja ravinteiden kuormitustietoja raportoidaan myös EU:n meristrategiapuidedirektiiviä varten HELCOM:lle. Maaekosysteemien seuranta- ja inventointitietoja (mm. VMI) käytetään myös maankäyttömuutosten EU-raportoinnissa (LULUCF).

Pitkäaikaisen ympäristötutkimuksen verkostolla (LTER) ja intensiivimittausasemilla on merkittävä rooli ekosysteemiprosessien seurannassa. LTER-verkosto on perustettu vuonna 2006 ja Suomessa on 11 mittausasema, joissa samoilta alueilta mitataan erilaisia ekosysteemin piirteitä ja muun muassa biologisia ja kemiallisia suureita (mukaan lukien hiilen ja typen kiertoa). Nämä tutkimusasemat ovat samalla osa kansainvälisiä tutkimusinfrastruktuureja (ICOS, AnaEE, ACTRIS, eLTER), joiden kansallista toimintaa koordinoi INAR RI -tutkimusinfrastruktuuri. Myös ICP-ohjelmien seuranta-asemat sijaitsevat osittain samoilla alueilla. Pallaksen tutkimusasema on keskeinen mittausasema AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programme/Arktinen neuvosto) ja GAW (Global Atmosphere Watch/WMO) -työssä.

KEHITTÄMISTARPEITA JA PUUTTAVIA SEURANTAKOKONAISUUKSIA

Muita tunnistettuja seurantojen kokonaisuuksia, jotka joko puuttuvat suurelta osin tai ovat kehitysasteella ovat:

- muiden kuin yleisimpien luontotyyppien seurannat
- maaperäseurannat (osittain)
- pienilmastojen seuranta
- ekosysteemien ja ekosysteemipalvelujen tilan seurannat
- sisävesien biodiversiteettiseurannat, erityisesti pienvesissä
- meriympäristön monimuotoisuuden seuranta, erityisesti valoisalla vyöhykkeellä
- geneettisen monimuotoisuuden seurannat.

22 Markku Viitasalo, Wilma Viljanmaa & Penina Blankett 2016. Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma VELMU – vaihe 2 Tiekartta 2017–2025

23 Rantajärvi, E., Pitkänen, H., Korpinen, S., Nurmi, M., Ekebom, J., Liljaniemi, P., Cederberg, T., Suomela, J., Paavilainen, P. & Lahtinen, T. (toim.) 2020. Seurantakäsikirja Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmalla vuosille 2020–2026. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47

24 Ylä-Lappi hanke, Tammilehto ym. Ylä-Lapin kaukokartoitus – kolmen miljoonan hehtaarin urakka | Metsähallitus (metsa.fi)

Ekosysteemiprosessien seurantojen haasteena on, että ne perustuvat paikallisiin mittauksiin sekä malleihin. Lisäksi tärkeitä laajempia seurantakokonaisuuksia vasta kehitetään, ja niiden nykyisellään tuottama havaintoaineisto on tietotarpeeseen nähden riittämätöntä. Vedenalaisen luonnon seuranta on toistaiseksi perustunut inventointeihin, mutta jatkuvaa seurantaa ollaan kehittämässä ja sitä tarvitaan yhä enemmän mm. merialuesuunnittelussa. Sisävesien seurannat ovat etupäässä liittyneet vesipuitteidirektiivin toimeenpanoon ja tutkimusprojekteihin, joiden avulla on selvitetty mm. kalaston ja vesikasvillisuuden muutoksia.

Maaperäseurantojen tarve nousee yhä vahvemmin mm. EU:n maaperädirektiivin toimeenpanosta. Maaperän biologisen monimuotoisuuden ja toiminnallisuuden arvioinnin lisäksi tarvitaan seurantaa maaperän hiilivarastojen säilyttämiseksi ja lisäämiseksi. Maaperän kemiallisen tilan sekä sieni- ja mikrobisyhteisöjen runsaus- ja monimuotoisuusseurantaa on tehty peltomailla noin 10 vuoden välein (Valse- ja BioValse-seurannat). Metsämaaperän fysikaaliskemiallista seurantaa on tehty Biosoil-hankkeissa (1985–1995, 2006 ja 2007). Lisäksi Euroopan laajuinen LUCAS-seuranta tuottaa tietoa yli tuhannesta seurantapisteestä muutaman vuoden välein. Kaiken kaikkiaan maaperäseuranta ei kuitenkaan ole riittävän systemaattista tai koordinoitua ja tilaa kehittämistarpeille on.

Ilmoympäristössä liikkuvien eläinten seuranta on perustunut pääosin lintujen muutoseurantoihin lintuasemilla ja lintuharrastajien kautta, jotka antavat tietoja paikallisista muutoista. Vastaavaa hyönteisseurantaa ei ole. Lentävien eläinten seurantaa ei toistaiseksi Suomessa tehdä kattavasti ja systemaattisesti. Varsinaiset valtakunnalliset kasvi- ja sieni-

lajiston seurannat puuttuvat kokonaan ja tieto perustuu kartoituksiin, kuten kasviatlas, tai yksittäisiin lajiseurantoihin. Sienien osalta sieniatlas on jäänyt rahoituksen puuttuessa kertaluonteiseksi hankkeeksi. Jäkälöityneiden sienien sekä sammalten osalta ei ole lainkaan systemaattista kartoitusta puhumattakaan seurannasta.

Myös luontotyyppien seuranta on noussemassa luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin ja habitaattidirektiivin raportoinnin lisäksi yhä tärkeämpään rooliin mm. EU:n biodiversiteettistrategian ja ennallistamisasetuksen toimeenpanon kannalta, sekä ekosysteemitilinpäiden toteuttamisen näkökulmasta. Myöskään luontotyyppiseurantaa ei toistaiseksi Suomessa ole organisoitu (huom. em. LYSEK-hanke), poikkeuksena Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI; Luke toteuttaa) systemaattisesti tuottama luontotyyppitieto, joka kuitenkin tuottaa kvantitatiivista tietoa vain yleisimmistä kangasmaiden ja soiden luontotyypeistä. Harvinaisempien luontotyyppien inventointia on tehty lähinnä projektiluonteisesti (mm. Metsähallituksen Luontopalveluiden tekemät suojelualueiden inventoinnit), mutta niiden kunnon seurantaa tulisi kehittää valtakunnallisesti.

Luonnon tilaan vaikuttavia ajureita ja paineita koskevat seurannat ovat myös tärkeitä ja niidenkin kehittämistä tulee edistää. Ajureita ja paineita koskevaa tietoa tarvitaan erityisesti mm. elinkeinojen luontovaikutusten ja kestävyuden arvioinnissa. Seurantatiedon tarve niin julkisella kuin yksityisellä sektorilla kasvaa jatkuvasti. Ilman riittäviä panostuksia biodiversiteetti- ja ekosysteemiseurantoihin on mahdotonta arvioida, kuinka luontokadon ja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi tehtävät toimet vaikuttavat.

Liite II

Luontotiedon kansallinen koordinaatioryhmä Lukki – jäsenet 2023

- **Petteri Vihervaara**, Suomen ympäristökeskus, puheenjohtaja
- **Ida Palmroos**, Suomen ympäristökeskus, sihteeri
- **Heidi Lehtiniemi**, Suomen ympäristökeskus, sihteeri
- **Joona Lehtomäki**, ympäristöministeriö
- **Saku Härkönen**, ympäristöministeriö
- **Niina Riissanen**, maa- ja metsätalousministeriö
- **Tuuli Orasmaa**, maa- ja metsätalousministeriö
- **Tuula Kurikka**, Metsähallitus Luontopalvelut
- **Kasper Koskela**, Metsähallitus Luontopalvelut
- **Katja Holmala**, Luonnonvarakeskus
- **Meri Kallasvuo**, Luonnonvarakeskus
- **Sirpa Thessler**, Luonnonvarakeskus
- **Marko-Tapio Hyvärinen**, Luonnontieteellinen keskusmuseo Luomus (09/23 saakka)
- **Matti Sahla**, Luonnontieteellinen keskusmuseo Luomus (09/23 alkaen)
- **Jouni Heiskanen**, Helsingin yliopisto
- **Jaana Bäck**, Helsingin yliopisto
- **Miia Saarimaa**, Metsäkeskus
- **Anna Rakemaa**, Metsäkeskus
- **Ulla Pyysalo**, Maanmittauslaitos
- **Juha Oksanen**, Maanmittauslaitos
- **Tuija Vähäkuopus**, Geologian tutkimuskeskus
- **Niina Ahtonen**, Geologian tutkimuskeskus
- **Asta Harju**, Geologian tutkimuskeskus
- **Susanna Rokkanen**, ELY-keskukset
- **Janne Kanner**, CSC - tieteen tietotekniikan keskus oy
- **Hanna Koivula**, CSC - tieteen tietotekniikan keskus oy
- **Ilari Lehtonen**, Ilmatieteenlaitos
- **Juha Aalto**, Ilmatieteenlaitos
- **Nadja Weisshaupt**, Ilmatieteenlaitos
- **Sami Hautakangas**, valtiovarainministeriö
- **Sara Hellemaa**, valtiovarainministeriö
- **Lotta Mattsson**, valtiovarainministeriö
- **Samuli Puroila**, Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra (07/23 saakka)
- **Marja Järvenpää**, Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra (08/23 alkaen)
- **Annukka Valkeapää**, Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra
- **Johanna Pakarinen**, Tilastokeskus
- **Jukka Muukkonen**, Tilastokeskus
- **Johanna Riitakorpi**, Ympäristötiedon foorumi
- **Kaisa Välimäki**, Ympäristötiedon foorumi

ISBN 978-952-94-8645-8 (pehmeäkantinen)
ISBN 978-952-94-8646-5 (PDF)

